TERAPIA FISICA CON I RAGGI UV: UNA PRIMA LETTURA

www.fisiokinesiterapia.biz

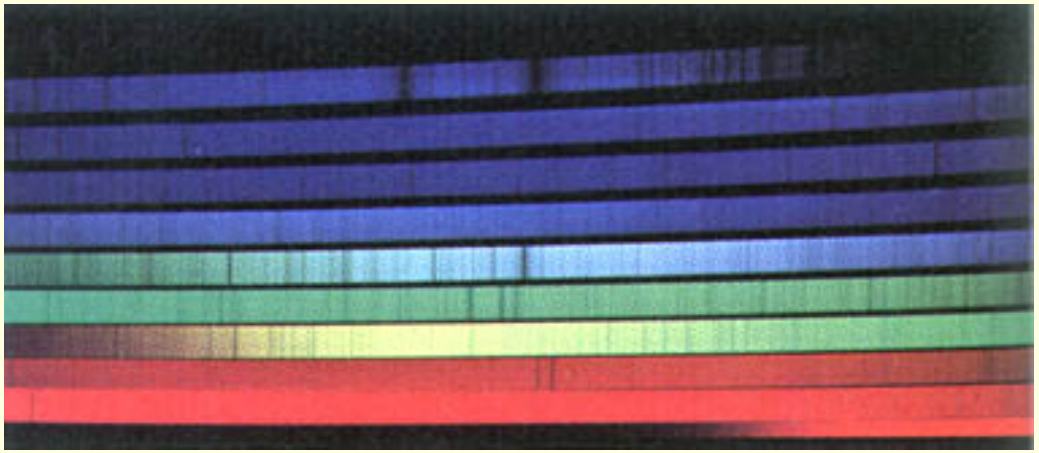
Raggi ultravioletti: generalità

- Le radiazioni E.M. in banda UV hanno una lunghezza d'onda fra i 4000 e 1000 A.
- In Fisioterapia si utilizza la parte di banda compresa fra i 4000 e i 2800 A (UVA e UVB)
- UVA e UVB: radiazione biotica
- UVC: alta energia, abiotica (uccide la vita)

SIGLA	LUNGHEZZA D'ONDA Å	ULTRAVIOLETTO
UVA	4000 ÷ 3150	Vicino
UVB	3150 ÷ 2800	Lontano
UVC	2800 ÷ 1000	

Generatori UV

- Sole: intera gamma degli UV, assorbimento atmosferico da parte dell'ozono dei raggi UVC.
- Salendo in quota, lo strato di atmosfera sovrastante si assottiglia e aumenta l'esposizione ai raggi UVC (alta montagna)



Generatori UV

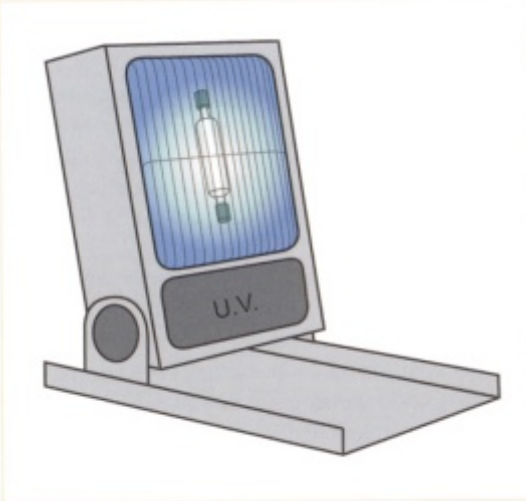


Fig. 2.1 – Lampada a vapori di mercurio.

- Lampada ad arco elettrico: la più comune è la lampada a vapori di mercurio (3900-2900A).
- Tubo di quarzo con miscela di argon e mercurio posto fra due elettrodi: il riscaldamento vaporizza la miscela, che emette la radiazione ultravioletta.

Generatori UV

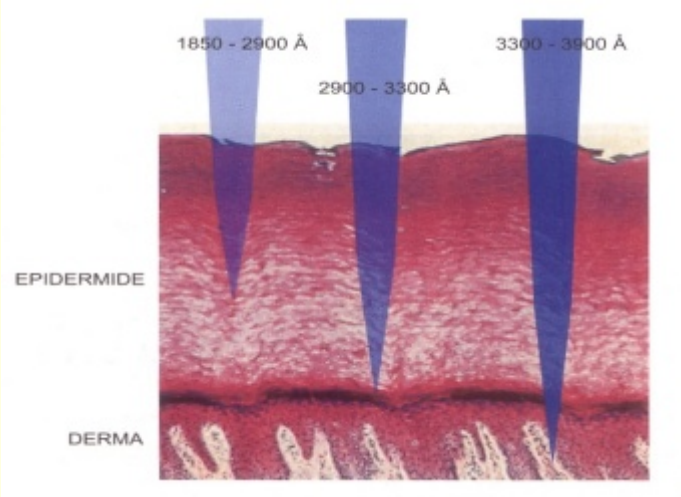
Fig. 2.2 – Lampada a tubi fluorescenti.

- Tubi fluorescenti: tubi di vetro speciale (il vetro normale filtra gli UV), filtrato in modo da selezionare solo le frequenze desiderate.
- Il tubo è rivestito internamente di fosforo e contiene un arco a mercurio a bassa pressione.

Applicazioni degli UV

- UVA: utilizzo preferenziale in Dermatologia e in Medicina Estetica
- UVB: utilizzo per fini fisioterapeutici
- Banda TL-01: 3110-3130 A, privilegiata per il trattamento di psoriasi e vitiligine

Effetti biologici locali



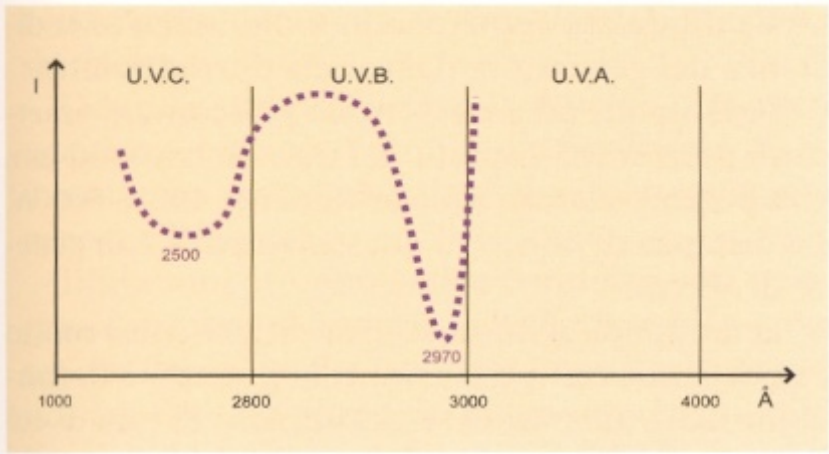


Fig. 2.4 – Raggi ultravioletti ed eritema: la cute è più soggetta all'eritema alle lunghezze d'onda attorno a 2500 Å (I = 20 W/cm^2 per 15') e a 2970 Å (I = 5 W/cm^2 per 15').

- Penetranza: 1850-2900A epidermide superficiale, 2900-3300A epidermide profonda, 3300-3900A derma e sue anse capillari
- Reazione eritematosa: sensibilità dell'organismo umano a 2500 e 2970A con flogosi a diversa profondità, dopo 12h, per effetti di citolesione diretta degli UV.

Effetti biologici locali

- Pigmentazione: fra i 2900 e 4200A, inducono la trasformazione della tiroxina in melatonina.
- Si usa a questo scopo gli UV con sorgente ad arco elettrico a carbone.
- I vapori di mercurio danno un colorito grigiastro della pelle.

Tab. 2.II – Gradi dell'eritema ed espressività clinica.

GRADO	ERITEMA	DURATA IN GIORNI
1	Arrossamento senza irritazione	1
2	Arrossamento con irritazione e dolore	2-3
3	Arrossamento con dolore e edema	2-5
4	Arrossamento e flittene	7-10

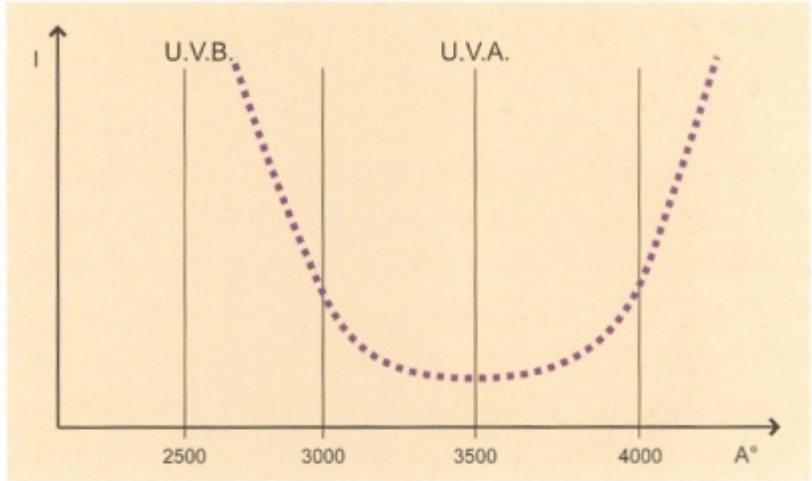


Fig. 2.5 – Raggi ultravioletti e pigmentazione: lo spettro più efficace per l'attivazione dei melanociti è compreso tra la lunghezza d'onda di 2900 Å e 4200 Å.

Effetti biologici locali

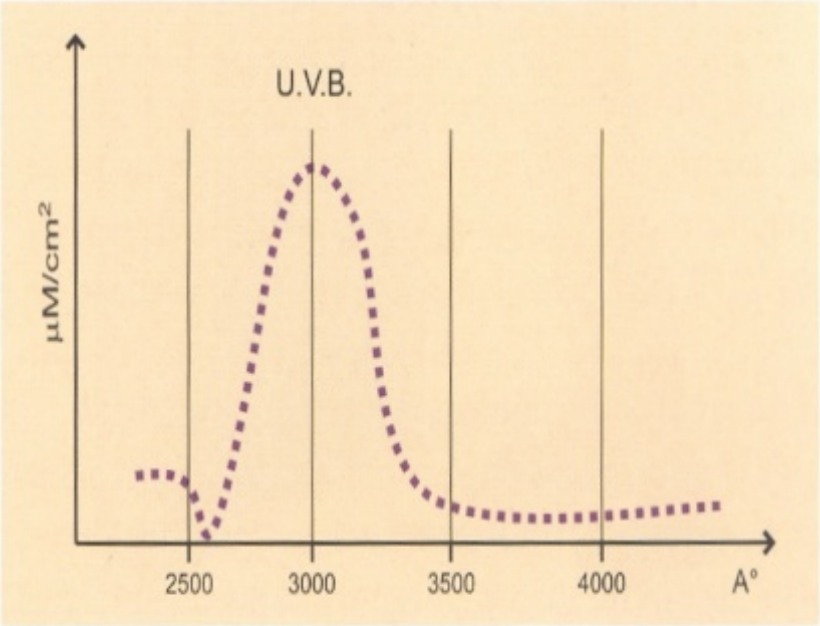


Fig. 2.6 – Raggi ultravioletti e vitamina D: lo spettro più efficace all'attivazione della vitamina D è compreso tra la lunghezza d'onda di 2700 Å e 3100 Å.

- Attivazione della vitamina D, vivace con UV fra i 2700 e i 3100A.
- La banda dei 2600A, al contrario, la distrugge.
- Trasformazione indotta del colesterolo del sebo dei follicoli piliferi in colecalciferolo.

Effetti biologici sistemici

- Attivazione della vitamina D
- Riduzione di acne e psoriasi
- Azione tonica generale
- Aumento delle difese immunitarie (c.d. effetto esofilattico) per attivazione delle cellule del sistema reticolo-endoteliale per gli UV di lunghezza d'onda superiore ai 2900A.

Parametri e modalità di trattamento

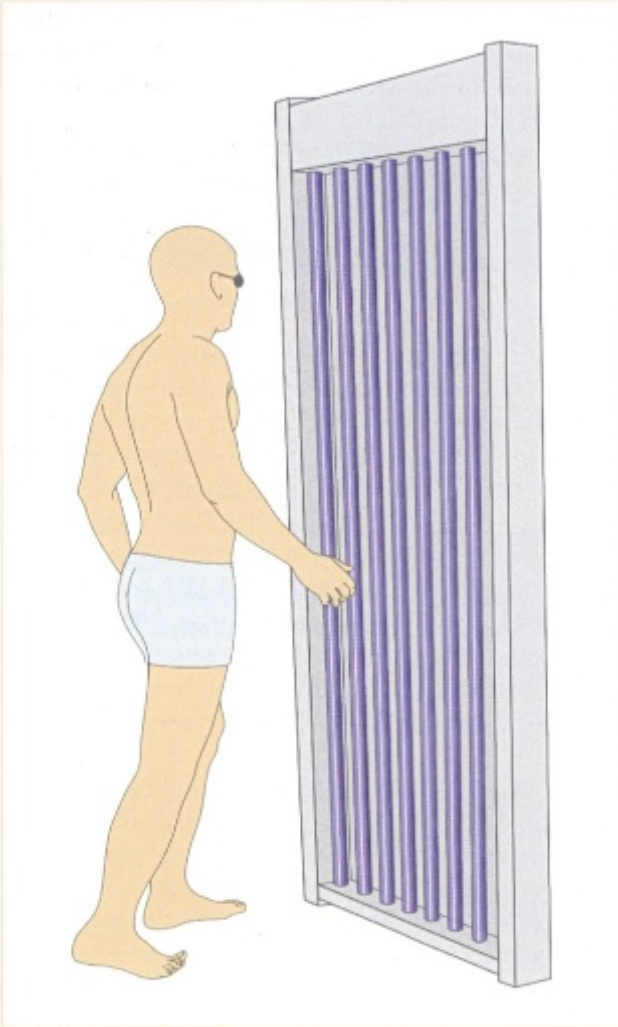


Fig. 2.7 – Lampada a UV per trattamento total body.

- Irradiazione locale o total body.
- L'intensità è modulata solo dalla distanza del paziente o della zona da trattare dal generatore (necessaria tensione fissa per sviluppare gli UV).
- Distanza: ~50cm per 500W.

Prima istruzione:

leggere le istruzioni!!!

Classificazione del fototipo

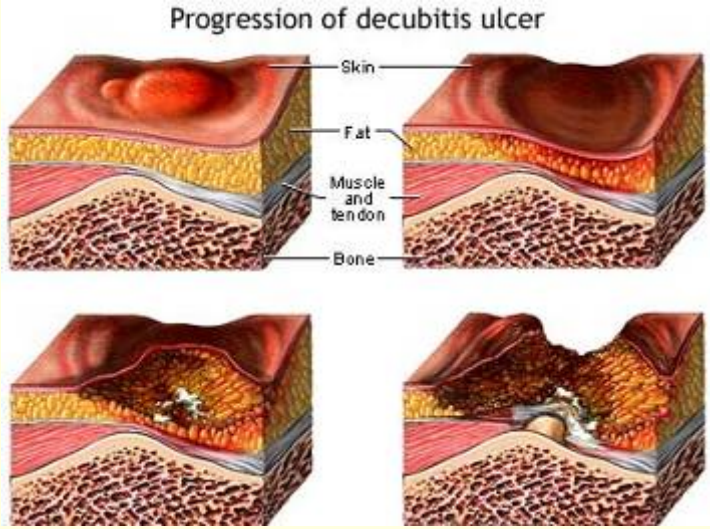
FOTOTIPO	CAPELLI	CARNAGIONE	TENDENZA ALL'ERITEMA	ABBRONZATURA
I	Rossi	Lattea	Costante +++ Sempre presente	Nessuna
II	Biondi	Chiara	Costante ++	Leggera
III	Castani	Chiara	Frequente	Chiara
IV	Bruni	Olivastra	Rara	Scura
V	Neri	Olivastra	Eccezionale	Molto scura
VI	Neri	Nera	No	Nera

Indicazioni terapeutiche

- Rachitismo & Osteomalacia: impossibilità dell'uomo di sintetizzare la vitamina D, fornita solo da alimentazione e trasformazione UV-indotta della provitamina cutanea.
- Acne & Foruncolosi: azione antibatterica diretta, aumento dell'esfoliazione con liberazione dei pori sebacei, attivazione del sistema reticolo-endoteliale.

Indicazioni terapeutiche

- Piaghe da decubito: eff. Antibatterico, effetto trofico indotto dall'eritema – Erogazione limitata a 60-120sec UV + 4-5min di irraggiamento I.R.



- Psoriasi: rimaggiamento dell'epidermide, con maggiore efficacia per UV di lunghezza d'onda oltre i 3000A, per azione profonda nel derma.

Protocolli con UVB a banda stretta

Tab. 2.III – Schemi posologici nella fototerapia con raggi UVB a banda stretta (TL-01).

SEDUTA	DOSE J/cm^2	SEDUTA	DOSE J/cm^2	SEDUTA	DOSE J/cm^2
1 (25-27 sec)	0,12	8	0,43	15	1,50
2	0,14	9	0,51	16	1,80
3	0,17	10	0,61	17	2,16
4	0,21	11	0,74	18	2,16
5	0,26	12	0,88	19	2,16
6	0,30	13	1,05 (~ 5 min)	20	2,16
7 Visita	0,36	14 Visita	1,25	21 Visita	2,16 (~ 8 min)

Controindicazioni

- Scarsa o assente melanina (albinismo)
- Efelidi
- TBC polmonare
- Flogosi acute
- Stati febbrili
- Presenza di agenti fotosensibilizzanti
- Aree trattate con raggi X

Tab. 2.V – Principali sostanze fotosensibilizzanti (Saurat J.H. *et al.*, 2000).

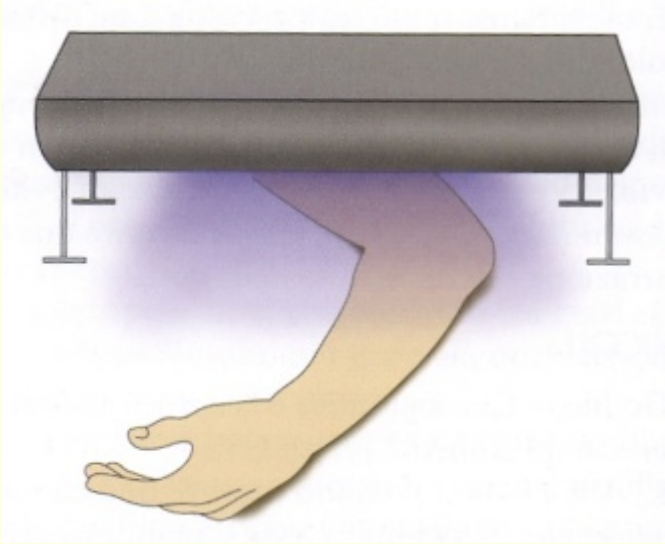
FARMACI SISTEMICI FOTOSENSIBILIZZANTI	
Antibiotici	Tetracicline, chinolonici, sulfamidici
Antimicotici	Griseofulvina
FANS	Oxicam, arilcarbossilici (naprossene, ibuprofene, diclofenac)
Oncologici	Bleomicina, metotrexate, fluorouracile ed altri
Psicotropi	Antidepressivi triciclici, neurolettici, antiepilettici, ansiolitici
Antiacneici	Isotretinoina
Psoralenici	8-MOP, 5-MOP
Farmaci cardiologici	Antiaritmici, ACE-inibitori, diuretici, metabolici
Antistaminici	Prometazina
FARMACI TOPICI FOTOSENSIBILIZZANTI	
Antiacneici	Isotretinoina, benzoilperossido
Antisettici	Coloranti, antibatterici, sulfonamidi
Oncologici	Fluorouracile
Psoralenici	8-MOP, 5-MOP
Altri	Anestetici, antistaminici, antinfiammatori

Pericoli

- Occhio: assorbimento degli UV da parte di cornea e congiuntiva.
- Pericolo di cherato-congiuntivite fotochimica.
- Pericolo di cataratta per alte intensità.
- Cute: possibilità di provocare ustione.

PUVA Terapia: UVA + Farmaci

- Associazione terapeutica fra raggi UV e farmaci.
- Rappresenta una metodica ponte fra la
- Fisioterapia e la branca medica della Dermatologia.



- I farmaci utilizzati sono per lo più dei fotosensibilizzanti.
- Necessarie conoscenze sia di Dermatologia che di Fisioterapia per utililizzare la PUVA.

Generatori

- Si usa la banda fra i 3200 e i 4000A (UVA).
- Necessarie lampade dedicate.
- Trattamento di norma total body, possibile utilizzo di lampade per patologie localizzate con uso topico del farmaco, 30 minuti prima dell'irraggiamento.

Farmaci utilizzati

- Categoria delle fucomarine tricicliche (psoraleni).
- Nomi commerciali: Oxoralen, Trisolaren, Kellina, Meladinine.
- Meccanismo di azione: inibizione della proliferazione cellulare, eritematoso-iperpigmentante.

Precauzioni

- Assumere il farmaco due ore prima del trattamento, dopo un pasto leggero.
- Evitare l'uso di prodotti topici e/o cosmetici prima del trattamento.
- Segnalare l'assuzione di eventuali sostanze fotosensibilizzanti.
- Indossare gli occhiali protettivi anti-UV.
- Coprire genitali e mammelle.
- Utilizzare pomate emollienti dopo il trattamento.
- Non esporsi per 24h alla luce solare.

Indicazioni terapeutiche

Tab. 2.VI – Esempi di schemi terapeutici della PUVA.

PATOLOGIA	FARMACO	DOSE TERAPEUTICA	NUMERO SEDUTE	CONTROLLO
Psoriasi	8-MOP	$2 \div 10\ J/cm^2$	3/sett. Totale: 30	18ª seduta
Vitiligine	TMP	$2 \div 8\ J/cm^2$	3/sett. Totale: in base alla risposta	Periodico

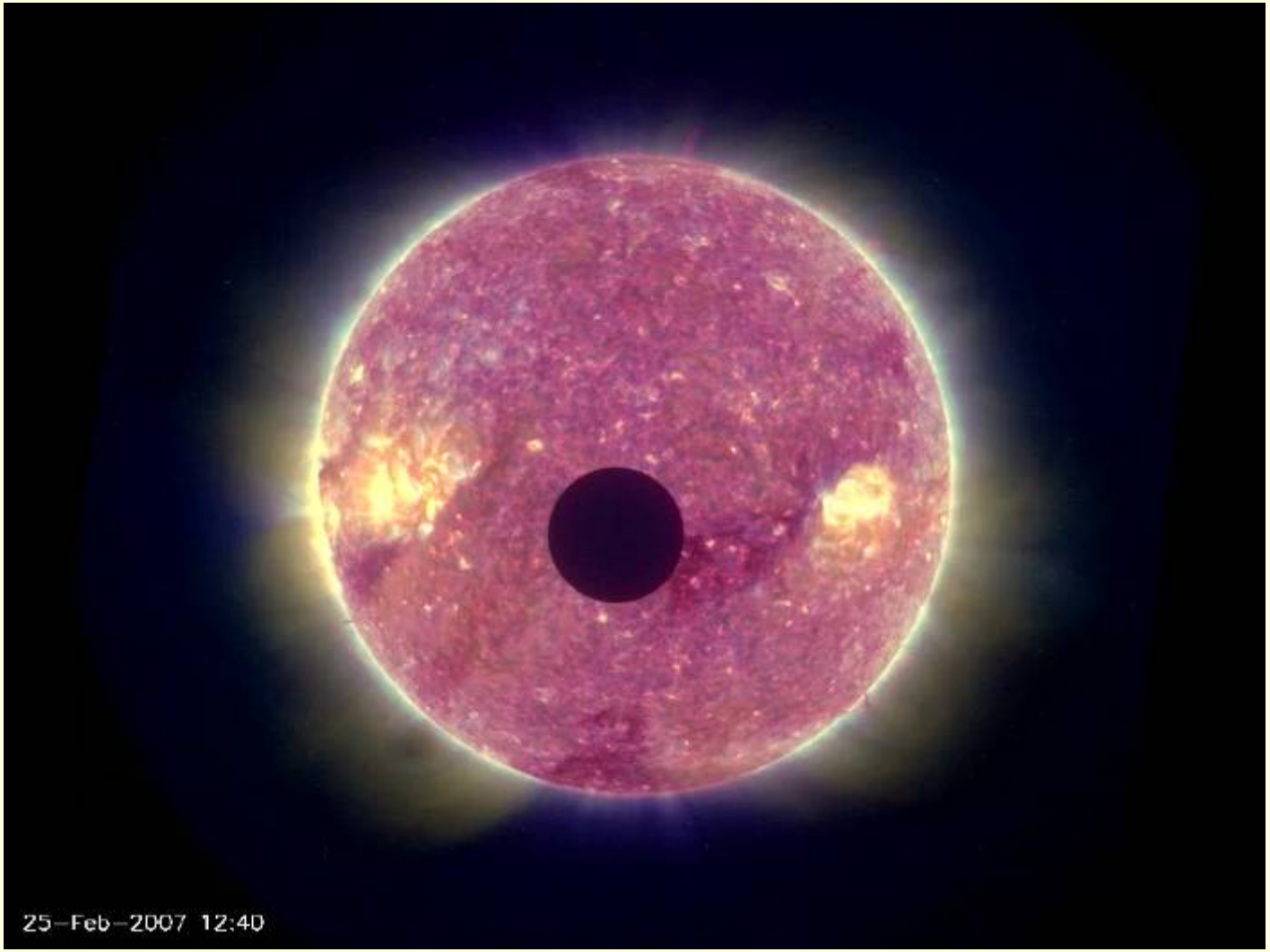
www.fisiokinesiterapia.biz

Controindicazioni

- Vedasi controindicazioni generiche per UV.

Controindicazioni PUVA-specifiche

- Lupus eritematoso sistemico (LES)
- Xeroderma pigmentoso
- Malattie soggette a fotosensibilizzazione
- Familiarità per il melanoma
- Immunosoppressione

- Azione mutagena di UVA + psolarene (!!!)

Solar TErrestrial RElations Observatory (STEREO): UV-Filter